



C (45) Patenttiyhtiö  
Patenttihallitus 09 11 1987

(51) Kv.lk./Int.Cl.<sup>4</sup> B 25 J 13/08, B 24 C 3/08

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patentihakemus - Patentansökning	830646
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	28.02.83
(23)	Alkupäivä - Giltighetsdag	28.02.83
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	29.08.84
(44)	Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.07.87
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32) (33) (31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	

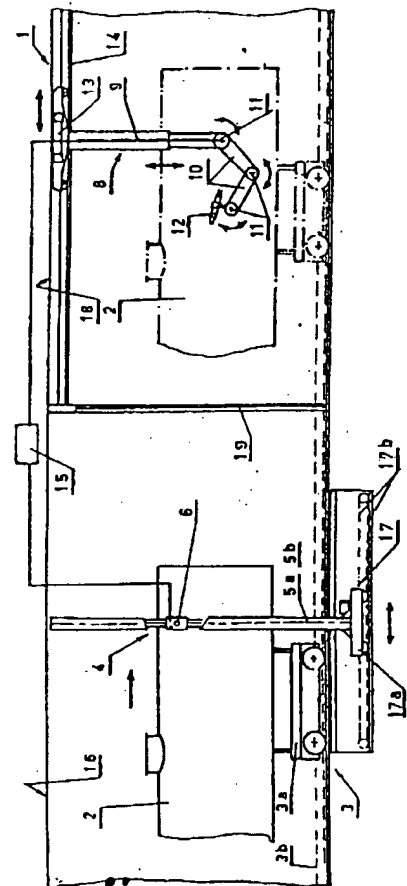
- (71) Oy Tampella Ab, PL 256, 33101 Tampere, Suomi-Finland(FI)  
(72) Leo Häkkinen, Tampere, Aulis Holmala, Tampere,  
Heikki Liuhanen, Vuorentausta, Suomi-Finland(FI)  
(74) Tampereen Patenttitoimisto  
(54) Menetelmä ja laitteisto kappaleen pinnan käsittelemiseksi -  
Förfarande och anordning för ytbehandling av ett arbetsstycke

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laitteisto kappaleen (2) pinnan käsittelemiseksi käsittelylaitteistolla (8). Kappale syötetään ensin mittauslaitteistoon (4), jolla mitataan kappaleen pinnan muoto ja asema mittauslaitteen suhteen. Mittatiedot siirretään tietojenkäsittely- ja ohjauslaitteistoon, joka annetun ohjelman mukaan määrittelee käsittelyvälineen (12) liikerradan. Mittauksen jälkeen kappale siirretään käsittelylaitteistoon (8) siten, että sen asema käsittelylaitteiston suhteen on määrätty. Pinnan käsittelemiseksi tietojenkäsittely- ja ohjauslaitteisto ohjaa käsittelyvälinettä (12) määritettyä liikerataa pitkin.

(57) Sammandrag

Uppfinningen avser förfarandet och anläggningen för ytbehandling av arbetsstycket (2) med behandlingsanläggningen (8). Arbetsstycket mätas först till mätaningsanläggningen (4), med vilken ytbildningen och läget av arbetsstycket mätas i förhållandet av mätaningsanordningen. Mätningssuppgifterna föras till databehandlings- och styrningsanläggningen, vilken enligt det givna programet definierar rörelsebanan av behandlingsverktyget (12). Efter mätningen föras arbetsstycket till behandlingsanläggningen (8) så, att dess läge i förhållandet av behandlingsanläggningen är bestämt. För behandlingen av ytan styr databehandlings- och styrningsanläggning behandlingsverktyget (12) längs det givna rörelsebanan.



Menetelmä ja laitteisto kappaleen pinnan käsittelemiseksi -  
Förfarande och anordning för ytbehandling av ett arbetsstycke

5 Keksinnön kohteena on menetelmä kappaleen pinnan käsittelemiseksi käsittelylaitteistossa käsittelyvälineellä, jolloin pintaa käsiteltäessä käsittelyvälinettä siirretään pitkin liikerataa, joka on ennen käsittelyä määrätty käsiteltävän pinnan muodon perusteella.

10 On ennestään tunnettua käyttää tähän tarkoitukseen robottia. Tällöin jokaisen erilaisen kappaleen käsittelyä varten käsittelyvälineen rata joudutaan erikseen opettamaan robotille. Tämä voi tapahtua määrittämällä rata silmämääräisesti tai syöttämällä robotin ohjauslaitteeseen radan matemaattinen kaava. Rata voidaan opettaa robotille myös ohjaamalla sitä siitä kiinnipitäen halutulla tavalla pitkin pintaa, jolloin rata tallentuu robotin muistiin jatkotyöskentelyä varten.

15 Edelleen on ennestään tunnettua, että esimerkiksi hiekkapuhallusta suoritetaan myös mekaanisilla laitteilla, joissa on käytetty numeerista ohjausta. Tällöin hiekkapuhallussuutin seuraa yleensä käsin ohjauspaneelilta määriteltä rataa. Rata voidaan määrittellä silmämääräisesti tai matemaattisella kaavalla.

20 Näiden tunnettujen menetelmien haittapuolet tulevat ilmi ennen kaikkea pienehköjen sarjojen ja yksittäiskappaleiden tuotannossa, jolloin radan määrittely riittävän nopeasti ja tarkasti tuottaa hankaluuksia. Myöskään radan määrittelyvaiheen ja varsinaisen käsittelyvaiheen liittyminen toisiinsa ei ole joustavaa.

25 Tämän keksinnön tarkoituksena on poistaa edellä mainitut haitat. Tämä tarkoitus saavutetaan patenttivaatimusten tunnusosien mukaisilla ratkaisuilla.

Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että käsiteltävä kappale kulkee siirtolaitteella ensin mittauslaitteiston läpi, jossa

73615

kappaleen pinnan muoto ja asema mitataan mittauslaitteiston suhteen ja siten välillisesti siirtolaitteen suhteen. Mittauslaitteiston antamat mittatiedot siirtyvät mikroprosessoriin tai vastaavaan tietojenkäsittely- tai ohjauslaitteeseen, joka siten tallentaa ja käsittelee nämä tiedot ennalta laaditun ohjelman mukaan liikeradan määrittelyä pinnan käsittelyvälinelle niiden perusteella. Mittaamisen jälkeen kappale siirretään käsittelylaitteistoon, joka sijaitsee edullisesti välittömästi mittauslaitteiston jälkeen. Kun kappaleen asema siirtolaitteessa ei siirron aikana muutu, on se siten yksikäsitteisesti määrätty vaikkakin taas välillisesti, käsittelylaitteiston suhteen. Toisaalta voidaan sanoa, että käsittelylaitteiston asema mittauslaitteiston suhteen on siirtolaitteiston kautta määrätty.

Käsittelylaitteistossa, jonka sijainti siis mittauslaitteiston tai siirtolaitteiston suhteen on määrätty, kappale pintakäsittellään. Sekä mittaus että käsittely tapahtuvat automaattisesti. Tietojenkäsittely- ja ohjauslaite ohjaa käsittelyvälinettä, kuten suutinta tai vastaavaa pitkin rataa, joka on ennalta laaditun ohjelman mukaisesti määriteltä käsiteltävän kappaleen mitatun pinnan muodon perusteella.

Keksinnön kohteena on myös laitteisto mainitun menetelmän toteuttamiseksi.

Keksintöä selitetään lähemmin seuraavassa viitaten oheiseen piirustukseen, jossa

kuva 1 esittää laitteistoa sivukuvana ja

kuva 2 esittää mittakehän kahta eri suoritusmuotoa.

Kuvassa 1 on laitteisto kokonaisuudessaan merkitty viitenumerolla 1. Käsiteltävä kappale on merkitty viitenumerolla 2 ja sen siirtämiseen tarkoitettu laitteisto viitenumerolla 3. Kuviossa on esitetty sekä siirtovaunu 3a, että rata 3b, jota

pitkin siirtovaunu liikkuu. Vaunu voi liikkua jatkuvasti tai pysähtyä määrävälimatkoin. Siirtolaitteistoon 3 kuuluu laitteet vaunun liikkeen käynnistämistä ja pysäyttämistä varten (ei esitetty).

- 5 Viitenumerolla 4 on merkitty mittauslaitteisto ja viitenumerolla 8 kappaleen pinnan käsittelylaitteisto. Edellinen sijaitsee mittauksilassa 16 ja jälkimmäinen käsittelytilassa 18. Näiden tilojen välissä on ovi 19. Mittauslaitteistoon 4 kuuluu mittakehä, viitenumerot 5a ja 5b. Mittakehälle on sijoitettu yksi tai useampia mittalaitteita 6. Ne voivat sijaita mittakehällä joko kiinteästi tai liikkuvasti. Mittalaitteiden siirtämistä pitkin mittakehää kappaleen ympäri voi mittakehässä olla rata 7a, 7b. Mittauslaitteisto 4 on asennettu siirtolaitteelle 17, johon kuuluu rata 17b ja sen varassa liikkuva vaunu 17a. Tätä siirtolaitetta ohjataan mittauslaitteiston avulla, jolloin vaunu 17a voi liikkua jatkuvasti tai se voidaan pysäyttää määrävälimatkoin. Tätä varten siirtolaitteessa 17 on käynnistys- ja pysäytyslaitteet (ei esitetty).

- 20 Käsittelylaitteistoon 8 kuuluu puomi 9, joka edullisesti on esimerkiksi teleskooppipuomi, kääntövarsia 10 tarpeen mukaan, niiden välisiä niveliä 11 sekä käsittelyväline, joka voi olla suutin tai sen tapainen ja jota on merkitty viitenumerolla 12. Suutin on liitetty kääntyvällä nivelellä 11 varren 10 päähän. Käsittelylaitteisto 8 on asennettu vaunuun 13, joka on siirrettävissä pitkin kiskoa 14.

Laitteistoon kuuluu mikroprosessori tai vastaava laite 15, jossa on tietojen vastaanotto-, taltiointi- ja käsittelylaitteet sekä ohjauslaitteet suuttimen ohjaamiseksi pinnan muodon mukaan.

- 30 Laitteisto toimii seuraavasti:

Kappaleen ollessa mittauksilassa sen pinnan muoto voidaan mitata esimerkiksi seuraavilla eri tavoilla:

Mittauslaitteisto pysyy paikallaan ja kappale liikkuu mittakehän läpi. Tällöin saadaan kappaleen eräänlaisen sivuviivan profiili. Tätä mittautapaa käytettäessä on edullista, että mittakehän 5a, 5b kehällä on ennalta määrättyin välein useita mittalaitteita, jotka toimivat samanaikaisesti. Saatujen profiilitietojen perusteella voidaan kappaleen pinnan muoto ja asema määrittellä riittävällä tarkkuudella matemaattisesti. Tämä tehdään tietojenkäsittelylaitteen avulla.

Kappaleen pinnan muotoa voidaan mitata myöskin yhdessä tai useammassa tasossa, jotka ovat poikittain kappaleen liikeradan suuntaa vastaan ja välimatkan päässä toisistaan. Tätä tapaa käytettäessä voidaan menetellä siten, että mittauslaitteisto on paikoillaan ja kappale liikkuu sen läpi pysähtyen määrävälimatkoin. Kussakin kohdassa mittalaitte 6 liikkuu pitkin rataa 7a, 7b suorittaen mittauksen. Voidaan myös menetellä siten, että kappale on paikoillaan ja mittalaitetta liikutetaan mittakehässä 5a, 5b olevaa rataa 7a, 7b pitkin poikittain kappaleen liikeradan suuntaan nähden. Kun mittaus yhdessä tasossa on suoritettu, siirretään mittauslaitteisto välimatkan päässä olevaan kohtaan, jossa mittaus suoritetaan vastaavasti. Voidaan myöskin menetellä siten, että kussakin tasossa suoritettavan mittauksen aikana mittauslaitteisto liikkuu kappaleen liikesuunnassa samalla nopeudella kuin mitattava kappale. Näissä tapauksissa saadaan kappaleen pinnasta poikittaisprofiilitiedot, joiden perusteella kappaleen muoto ja asema voidaan matemaattisesti määrittellä.

Vielä voidaan mittaus suorittaa siten, että mittauksen aikana kappaletta liikutetaan tietyllä nopeudella ja mittaus suoritetaan tasossa, joka on tietyssä kulmassa kappaleen liikesuuntaa vasten. Edullisesti tämä tapahtuu mittakehän 5a, 5b tason ollessa asetettu kohtisuoraan kappaleen liikesuuntaa vastaan, jolloin mittalaitteen liikkuessa saadaan kappaleesta vinottain sen liikesuuntaan nähden olevat poikittaisprofiilit, joiden perusteella kappaleen pinnan muoto ja asema voidaan määrittellä.

Kappaleen pinnan muoto voidaan myös määritellä sopivin välein olevien pisteiden perusteella, jolloin kappaleen pinnasta mitataan kunkin pisteen koordinaatit ja pinnan muoto ja asema lasketaan niiden perusteella.

5 Mittauslaitteiston antamat tiedot syötetään mikroprosessoriin tai vastaavaan laitteeseen, jossa on edellä kuvatut laitteet ja toiminnot. Kun kappale mittaustilasta siirtyy käsittelytilaan, alkaa käsittelylaitteisto 8 toimia ja mikroprosessorin tai vastaavan ohjausjärjestelmä ohjaa käsittelylaitteiston 8 suutinta  
10 12 pitkin kappaleen mitatun pinnan muodon perusteella määrättyä rataa. Suuttimen tms. sijaan voi käsittelyvälineenä olla jokin muu väline, kuten harja tai pintaa karhentava tai työstävä väline tai mikä muu pintaa koskeva tai koskettamaton siihen jollain tavoin vaikuttava väline.

15 Mittalaitteen toiminta voi perustua videomenetelmään, laseriin, ultraääneen, tutkaan tai johonkin muuhun vastaavaan, kappaletta koskettamattomaan mittamenetelmään tai niiden yhdistelmään.

Mittakehä voi olla kuvissa 2a ja 2b esitetyn tapainen kappaletta ja siirtovälinettä täysin ympäröivä. Se voi kuitenkin olla  
20 myös vain kappaleen sivuille ja päälle ulottuva kaari, osittain avoin kehä tai minkä muun muotoinen tahansa.

Käytännössä pitkiä ja suuria kappaleita käsiteltäessä on mahdollista, että kappale saapuu käsittelyvaiheeseen samanaikaisesti kun osa kappaleesta on vielä mittauksen alaisena. Tällä  
25 ei kuitenkaan ole mitään olennaista merkitystä kappaleen käsittelemisen kannalta, koska tieto kappaleen alkuosan muodosta on jo prosessorin käytössä ja se voi siten samanaikaisesti ohjata käsittelylaitetta ja ottaa vastaan uutta tietoa kappaleen muun osan pinnasta. Tällöin käsittelyvälineen liikerata käsiteltävänä olevalle kohdalle on määritelty jo ennen sen tuloa käsiteltäväksi.  
30

Koska laitteen mittauspaikka ja käsittelypaikka ovat toisistaan erilliset, on myös mahdollista, että ensimmäisen kappaleen ollessa käsittelyn alaisena on toinen kappale samanaikaisesti pinnan määrittelyn kohteena.

5 Kappaleen pinnasta saatu tieto voidaan myöskin varastoida prosessorissa tavallisesti olevaan muistiin seuraavan samanlaisen kappaleen käsittelemistä varten. Tällöin tuotesarjojen käsittelyssä voidaan tietynlaisella kappaleen kiinnityksellä siirtyä suoraan mittausvaiheen ohi kappaleen käsittelyyn.

10 Laitteisto on erityisen edullinen silloin, kun kyseessä on pienien tuotesarjojen tai yksittäistuotteiden käsittely. Käsitte-  
11 lylaitteistoon voidaan syöttää peräkkäin aivan erilaisia tuotteita ilman, että käsittelynopeus hidastuisi tai että sen vuoksi tarvittaisiin erillisiä ohjelmiston vaihtoja tai muuta aikaavieppää työtä.

15 Menetelmää ja laitteistoa voi tietysti soveltaa siten, että eri vaiheet suoritetaan erikseen ohjaamalla, jolloin laitteisto tarvitsee jatkuvasti hoitajan. Edullisimmassa toteutusmuodossaan laitteisto toimii täysin automaattisesti, jolloin eri vai-  
20 heiden suoritusta ohjataan mikroprosessorin, ajastimen tms. avulla. Tällöin tarvitsee vain asettaa kappale siirtolaitteeseen ja tarvittaessa käynnistää laitteisto.

Patenttivaatimukset:

73615

1. Menetelmä kappaleen pinnan käsittelemiseksi käsittelylaitteistossa käsittelyvälineellä, jolloin pintaa käsiteltäessä käsittelyvälinettä siirretään pitkin liikerataa, joka on ennen käsittelyä määrätty käsiteltävän pinnan muodon perusteella,  
 5 t u n n e t t u siitä, että kappale (2) syötetään ensin mitauslaitteistoon (4), jolla määritetään sekä kappaleen pinnan muoto että kappaleen asema mittauskoordinaatiston suhteen, että näin saadut tiedot siirretään tietojenkäsittely- ja ohjauslaitteistoon, joka käsittelee ne ennalta laaditun ohjelman mukaan  
 10 liikeradan määrittämiseksi käsittelyvälineelle (12) niiden perusteella, että kappale (2) mittaamisen jälkeen siirretään käsittelylaitteistoon (8) siten, että kappaleen (2) asema käsittelylaitteiston suhteen on em. mittausten perusteella määrätty ja että pinnan käsittelemiseksi tietojenkäsittely- ja ohjauslaitteella ohjataan käsittelyvälinettä pitkin em. mittausten perusteella määritettyä liikerataa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kappaleen pinnan muotoa mitataan mittauslaitteiston pysyessä paikallaan ja kappaleen liikkeessa mittauslaitteiston  
 20 läpi.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kappaleen pinnan muoto mitataan useassa tasossa, jotka ovat poikittain kappaleen liikeradan suuntaa vastaan ja välimatkan päässä toisistaan.

25 4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mittauslaitteisto on paikallaan, ja kappale liikkuu sen läpi pysähtyen määrävälimatkoin.

5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kappale pidetään mittauksen aikana paikoillaan ja  
 30 kun mittaus yhdessä tasossa on suoritettu, siirretään mittauslaitteisto välimatkan päässä olevaan kohtaan, jossa mittaus suoritetaan vastaavasti.



73615

6. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kussakin tasossa suoritettavan mittauksen aikana mittausslaitteistoa liikutetaan kappaleen liikesuunnassa kappaleen nopeudella.

5 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mittausslaitteistossa mittaus suoritetaan kappaletta koskettamattomalla mittausmenetelmällä, kuten videolla, laserilla, ultraäänellä, tutkalla tai vastaavalla.

1  
10 8. Laitteisto patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu mittausslaitteisto (4), jossa on vähintään yksi mittalaitte (6), tietojenkäsittely- ja ohjausslaitteisto (15), jossa on tietojen vastaanotto- ja käsittelylaitteet sekä ohjausslaitteet ja käsittelylaitteisto (8), jossa on käsittelyväline (12), sekä siirtolaitteisto (3), johon kuuluu siirtovaunu kappaleen siirtämiseksi mittausslaitteiston (4) ja käsittelylaitteiston (8) kautta.

20 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että mittausslaitteistossa (4) on mittakehä (5a, 5b), joka on sijoitettu poikittain kappaleen liikesuuntaan nähden ja 240 johon on sijoitettu vähintään yksi mittalaitte (6) sekä mittausslaitteiston siirtolaitte (17), johon kuuluu rata (17b) ja vaunu 260 (17a).

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että mittakehässä on rata (7a, 7b), johon kukin mittalaitte (6) on liitetty siirtokoneiston välityksellä mittalaitteen (6) siirtämiseksi rataa pitkin kappaleen liikesuuntaan nähden 30 poikittaisessa suunnassa.

30 11. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että kappaleen siirtolaitteistossa (3) on laitteet siirtovaunun (3a) liikkeen käynnistämiseksi ja pysäyttämiseksi määrävälimaksoin.

73615

12. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laitteisto, t u n n e t t u  
siitä, että että siirtolaitteessa (17) on laitteet vaunun (17a)  
liikkeen käynnistämiseksi ja pysäyttämiseksi määrävälimatkoin.

Patentkrav:

73615

1. Förfarande för ytbehandling av ett stycke i en behandlingsanläggning medels ett behandlingsverktyg, varvid under ytbehandlingen behandlingsverktyget förs längs en rörelsebana, vilken före behandlingen är bestämd på grund av ytbildningen av ytan, som skall behandlas, k ä n n e t e c k n a t därav, att stycket (2) inmatas först till en mättningsanläggning (4), med hjälp av vilken både ytbildningen av stycket och läget av stycket i förhållande till mättningskoordinater definieras, att den så erhållna informationen överförs till en databehandlings- och styrningsanläggning, vilken behandlar den enligt ett förutbestämt program för definiering av behandlingsverktygets (12) rörelsebana på grund av denna, att stycket (2) efter mätningen förs till behandlingsanläggningen (8) så, att styckets (2) läge i förhållande till behandlingsanläggningen är bestämt på grund av nämnda mätningar och att för behandling av ytan behandlingsverktyget styrs med hjälp av databehandlings- och styrningsanläggningen längs rörelsebanan, som definierats på grund av nämnda mätningar.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att ytbildningen av stycket mäts medan mättningsanläggningen kvarstår på sin plats och stycket rör sig genom mättningsanläggningen.

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att ytbildningen av stycket mäts i flera plan, vilka ligger tvärsgående mot riktningen av styckets rörelsebana och befinner sig på ett avstånd från varandra.

4. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att mättningsanläggningen är stationär och stycket rör sig genom denna stannande på bestämda avstånd.

5. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t  
därav, att stycket hålls under mätningen på sin plats och sedan  
mätningen i ett plan är utförd, förs mättningsanläggningen till  
ett på ett avstånd därifrån liggande ställe var mätningen ut-  
5 förs på motsvarande sätt.

6. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t  
därav, att under en mätning i vart plan rörs mättningsanlägg-  
ningen i styckets rörelseriktning med styckets hastighet.

7. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t  
10 därav, att mätningen utförs i mättningsanläggningen med hjälp av  
ett kontaktfritt mättningsförfarande, såsom med en video, med  
laser, med ultraljud, med radar eller med dylikt.

8. Anläggning för utförande av förfarandet enligt patent-  
kravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar  
15 en mättningsanläggning (4), vilken innehåller minst en mättnings-  
anordning (6), en databehandlings- och styrningsanläggning  
(15), vilken innehåller medel för mottagandet och behandlingen  
av information samt styrningsanordningar och en behandlings-  
anläggning (8), vilken omfattar ett behandlingsverktyg (12),  
20 samt en överföringsanläggning (3), vilken omfattar en över-  
föringsvagn för överföring av stycket genom mättningsanlägg-  
ningen (4) och behandlingsanläggningen (8).

9. Anläggning enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a d  
därav, att mättningsanläggningen (4) omfattar en mättningsram  
25 (5a, 5b), vilken är placerad tvärsgående mot styckets rörelse-  
riktning och i vilken är placerad minst en mätanordning (6)  
samt mättningsanläggningens överföringsanordning (17), vilken  
omfattar en bana (17b) och en vagn (17a).

10. Anläggning enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a d  
30 därav, att mättningsramen omfattar en bana (7a, 7a), på vilken  
var mätanordning (6) är ansluten medels en flyttmekanism för  
flyttandet av mätanordningen (6) längs banan i en mot styckets  
rörelseriktning tvärsgående riktning.

11. Anläggning enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att styckets överföringsanläggning (3) omfattar medel för startande och stannande för överföringsvagnens (3a) rörelse på bestämda avstånd.

- 5 12. Anläggning enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att överföringsanordningen omfattar medel för startande och stannande av vagnens (17a) rörelse på bestämda avstånd.

1 Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

1 Tekniikka, 3, 1981, "Näkeväen robotin kehittämisessä vielä työmaata", p. 28-30.

73615

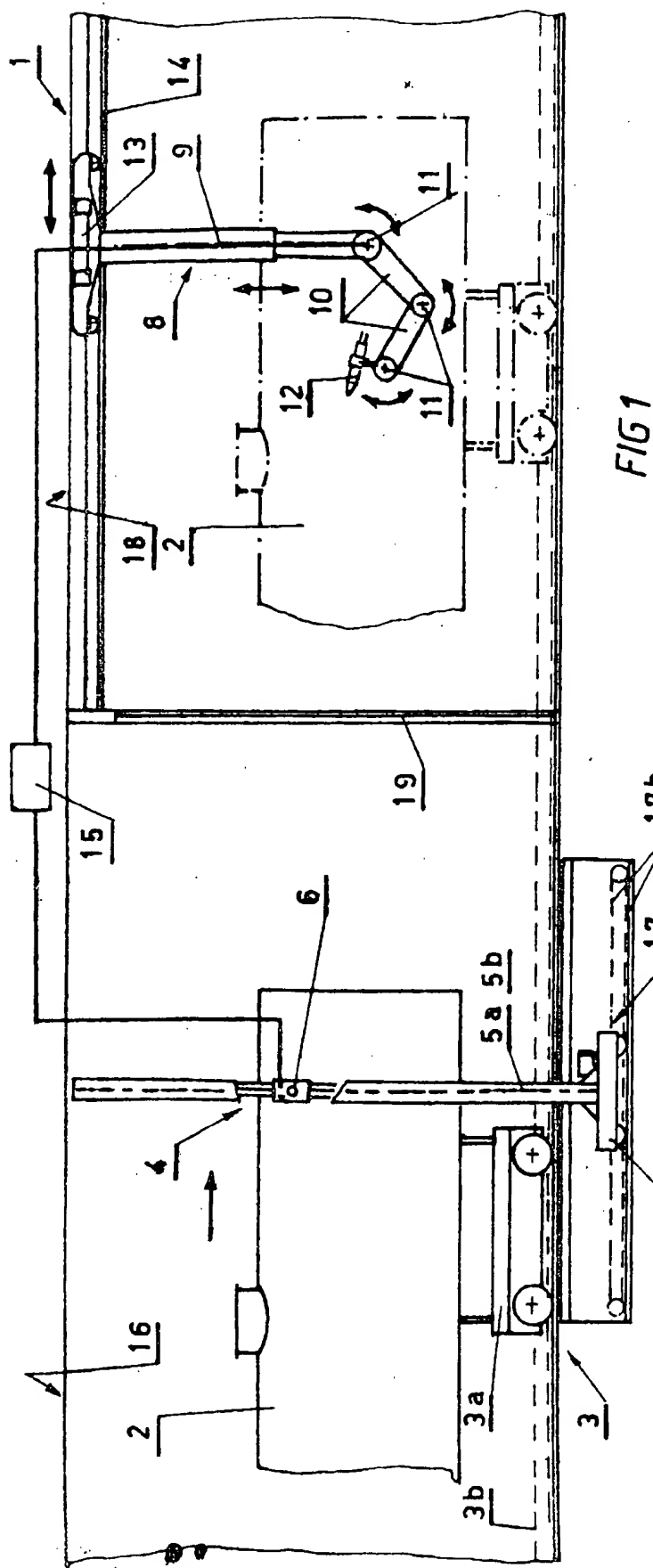


FIG 1

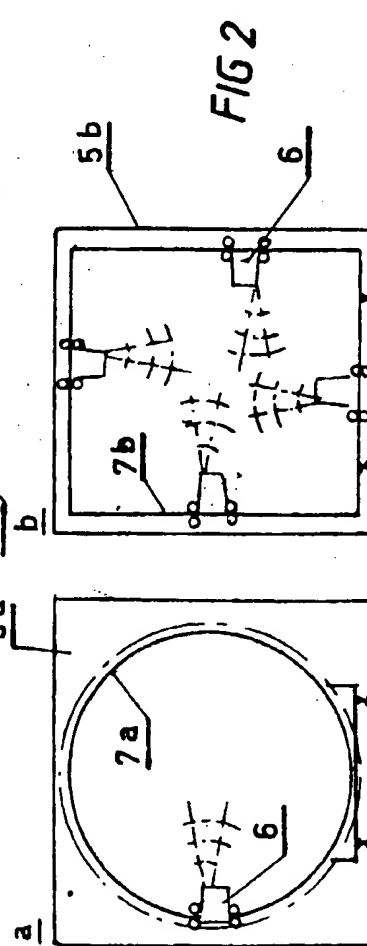


FIG 2